

DERWENT-ACC-NO: 1978-81287A

DERWENT-WEEK: 197845

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Dry etching of silicon oxide films for semiconductor
mfr. - by feeding **hydrogen fluoride** into the reaction
tube, and closing feed and discharge valves when the
pressure reaches 15 torr

PATENT-ASSIGNEE: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO[TOKE]

PRIORITY-DATA: 1977JP-0029276 (March 18, 1977)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 53114743 A</u>	October 6, 1978	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): C23F001/00, H01L021/30

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 53114743A

BASIC-ABSTRACT:

A workpiece is formed with a predetermined pattern by a photoresist film,
exposed to an inert gas **plasma** of Ar or **N2 and to reactive gas of HF** to etch
the substance underneath the photoresist film.

The **HF** gas is introduced into a reaction tube and when the pressure in the tube
reaches 15 Torr, valves for introducing and evacuating the gas are closed and
the gas is circulated through a bypass while etching is carried out.

The etching speed is not reduced but consumption of the gas is reduced by 1/10;
the reaction is smooth, deterioration of the appts. is reduced, and safety is
improved.

TITLE-TERMS: DRY ETCH SILICON OXIDE FILM SEMICONDUCTOR MANUFACTURE FEED
HYDROGEN FLUORIDE REACT TUBE CLOSE FEED DISCHARGE VALVE PRESSURE
REACH TORR

DERWENT-CLASS: G06 L03 M14 U11 U12

CPI-CODES: G06-D06; G06-G; L03-D03C; M14-A;

公開特許公報

昭53—114743

⑪Int. Cl.²
C 23 F 1/00
H 01 L 21/302

識別記号

⑫日本分類
12 A 62
99(5) C 3

庁内整理番号
7109—42
7113—57

⑬公開 昭和53年(1978)10月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭エッチング方法

⑮特 願 昭52—29276

⑯出 願 昭52(1977)3月18日

⑰発 明 者 木下博

川崎市幸区小向東芝町1 東京
芝浦電気株式会社総合研究所内

⑱出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑲代 理 人 弁理士 富岡章 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 エッチング方法

2. 特許請求の範囲

排気機構を備えた、弗化水素ガスの供給される反応容器と、該反応容器に反応ガスを導入後、反応容器の反応ガス導入口及び排気口を遮断してエッチングを行うことを特徴とするエッチング方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、エッチング方法に関する。半導体製造におけるエッチング方法として、最近ドライエッチングが開発されている。中でも、フォトリソスト膜下の被加工物を選択的にエッチングする方法がある。これは、被加工物上に所定のパターンをフォトリソスト膜により設け、その後不活性ガス(アルゴン、窒素等)あるいはフロン系ガス(フロン14等)のプラズマに曝し、次に反応性ガス(フッ化水素ガス)に曝すことによりフォトリソスト膜下の被エッチング物を選択的にエッチングする方法である。従来、このエッチング方法においては、反応性ガスたとえばフッ化水素ガス

に試料を曝す場合、反応容器の中に試料を設置し、反応容器を排気しつつ、フッ化水素ガスを連続的に導入して行っていた。その一例を第1図に示す。

反応容器は、石英製円管(1)等により構成され、ガス導入口(2)及び排気口(3)が設けられ、ガス導入口(2)は配管(4)により、バルブ(5)を介して、反応性ガス容器たとえばフッ化水素ガス容器(6)に接続される。また、排気口(3)は配管(4)により、バルブ(5)を介して、排気装置たとえば油回転ポンプ(7)に接続される。この反応容器内に被エッチング体を設置し、被エッチング体のある程度昇温させて(約160℃)排気系側バルブ(5)を開き、反応容器を排気しつつ、ガス導入側バルブ(5)を開きフッ化水素ガスを導入し、反応管内圧力を安定させ、エッチングを行うが、このときのエッチング速度は、温度一定の下で、反応管内のガス圧に依存する。例えば、CVD法によるシリコン酸化膜をネガタイプレジストであるOMR-83(商品名:東京応化製)を用いてエッチングしたとき、被エッチング体の温度が160℃の場合、エッチング速度は第2図の

様に反応管内のガス圧に依存し、圧力が高くなるにつれ、エッチング速度はほぼ直線的に増加する。

しかし、この様な装置においては、絶えず反応性ガスを導入する必要がある、高いエッチング速度を得ようとする程、ガスの流量を増加させ、反応管内部の圧力を高める必要がある。また、実用的なエッチング速度が得られる。10~15(Torr)のガス圧の場合でもフッ化水素ガスを500cc/分程度必要とする。即ちこの装置においては、反応性ガスの消費量が多く、また、反応性ガスによる装置の欠損が激しく、かつ、反応性ガスが多量であるため、取扱い上極めて危険である。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、エッチング速度が反応管内部の圧力に依存し、かつ高真空を必要とせず、数十(Torr)のガス圧でエッチングが行える知見に基づくものである。

つまり、本発明は第1図において反応容器(1)に、反応性ガスを導入した後導入側バルブ(5)及び排気側バルブ(5)を同時に遮断することにより、反応性ガスを反応容器(1)内に停滞させ、この状態で

エッチングを行う方法を提供するものである。一例として、この方法によるシリコン酸化膜のエッチングを行つた。反応性ガスとして、弗化水素ガスを用い、レジストは、OMR-83(商品名)を使用した。弗化水素ガスを反応管へ導入後、反応管内部圧力が約15(Torr)で安定した時、バルブ(5)を同時に閉じ、弗化水素ガスの導入を止め、かつ、排気を止めて、反応管内部に弗化水素ガスを停留させた状態にした結果、膜厚1 μ のシリコン酸化膜(CVD法)が約10分でエッチングされた。この方法でのエッチング速度は、従来方法の1/2であるが、ガスの消費量は約1/10に低減できた。この結果、周辺機器、特に排気系の劣下が著しく低下し、弗化水素ガスの様な極めて腐蝕性の高いガスの取扱いも簡単となつた。次に、この発明の方法だとエッチング速度が低下するが、これは、反応管内部でガスの流れがないため、反応生成物の速やかな除去が防げられ、反応がスムーズに行かないためと考えられる。そこで、反応管内部に反応ガスの流れを起す方法を発明した。例えば、

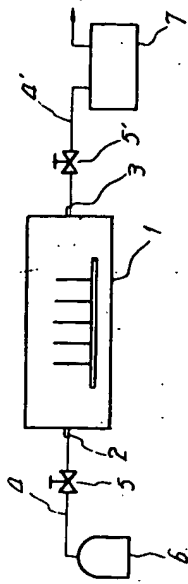
第3図に示す様に反応容器(1)のガス導入側と排気側とをバイパス(4)で接続し、途中に循環器を介してバルブ(5)(5)を閉じた時、閉回路となる様に行つた。

この方法で、弗化水素ガスを用い、ネガレジストであるOMR-83(商品名)の下のシリコン酸化膜(CVD法)を1 μ の厚さ、エッチングした結果約5分でエッチングされ、従来方法とほぼ同じエッチング速度を示し、ガス消費量は約1/10に低減でき、装置に対する劣化の低減及び安全性の向上が計れた。

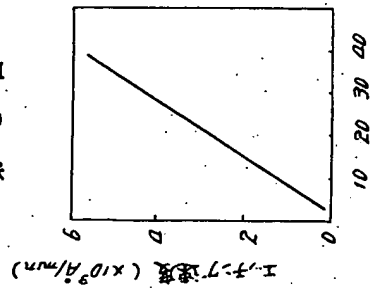
4. 図面の簡単な説明

第1図はエッチング装置の説明を行うための装置概略図、第2図は被エッチング体の温度を150°Cに維持したときの反応管内部圧力とエッチング速度との関係、CVD法によるシリコン酸化膜について示した特性図、第3図は本発明の一実施例を説明するための装置構成図である。

第 1 圖



第 2 圖



反圧管内圧力 (Torr)

第 3 圖

